

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05344345 A**

(43) Date of publication of application: **24.12.93**

(51) Int. Cl.
H04N 1/41
G06F 15/66
G06F 15/68
H04N 7/133
H04N 7/137

(21) Application number: **04174803**

(71) Applicant: **CASIO COMPUT CO LTD**

(22) Date of filing: **08.06.92**

(72) Inventor: **IDE HIROYASU**

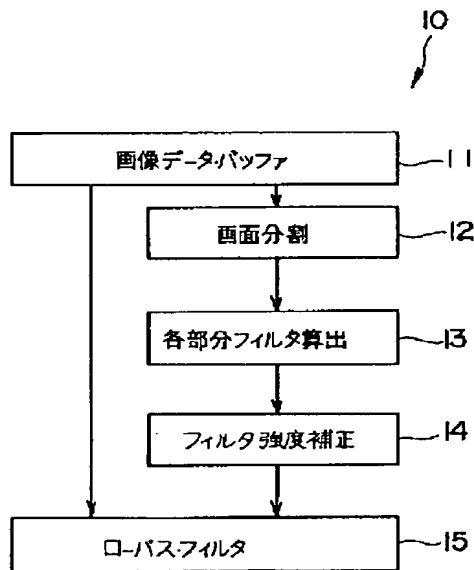
(54) IMAGE PROCESSING METHOD

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio.

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the distortion of a partial image and to improve an image quality by selecting a filter at every partial image, and correcting the intensity of the filter when there is a prescribed difference between partial images themselves that the intensities of the filters adjoin.

CONSTITUTION: Image data are divided into prescribed blocks by a screen dividing part 12, and the filter matched to the image at every divided partial image is selected by a partial filter calculating part 13. Next, when the filter intensity is extremely different between each part, the filter intensity is corrected by a filter intensity correcting part 14. Next, this device is equipped with a low pass filter 15 which performs a filter processing at every partial image corrected by the filter intensity correcting part 14. Then, a table with the selected filter intensity corresponding to the screen is prepared, and the image quality can be improved by preventing the extremely different numeric values from being continued.



JPA5-344345

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-344345

(43) 公開日 平成5年(1993)12月24日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 1/41		B 9070-5C		
G06F 15/66	330	H 8420-5L		
15/68	410	9191-5L		
H04N 7/133		Z		
7/137		Z		

審査請求 未請求 請求項の数6 (全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-174803

(22) 出願日 平成4年(1992)6月8日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 井手 博康

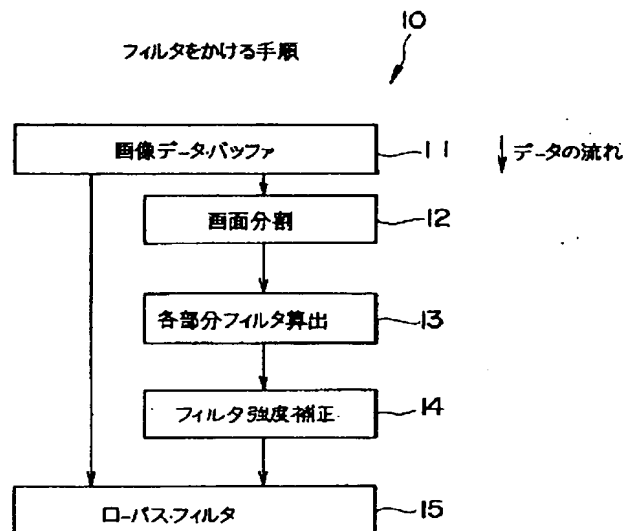
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【目的】 フィルタの強度の差によって生じる部分画像の歪みを低減して画質の向上を図る。

【構成】 プレフィルタ10は、画像データを所定のブロックに分割する画面分割部12と、分割された部分画像毎にその画像に合ったフィルタを選択する各部分フィルタ算出部13と、選択された各部分フィルタの強度を求め、各部間でフィルタ強度が極端に違う値とならないようにフィルタ強度を補正するフィルタ強度補正部14と、画像データバッファ11から読出した画像データに、フィルタ強度補正部14により補正された各部分画像毎のフィルタをかけるローパスフィルタ15を設け、選択されたフィルタ強度を画面に対応させた表にするとともに、該表において極端に違う数値が連続しないようにフィルタ強度を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに対しフィルタリング処理を行なうフィルタ手段を備えた画像処理方法であって、前記フィルタ手段は、画面を所定の部分画像毎に分割する画面分割手段と、

前記画面分割手段により分割された部分画像毎にフィルタを選択するとともに、選択されたフィルタの強度が隣接する部分画像同士で所定の差があるときはフィルタの強度を補正するフィルタ選択手段と、

前記フィルタ選択手段の出力に基づいて画像データに対して部分画像毎にフィルタリング処理を実行するフィルタ実行手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記フィルタ選択手段は、各部分画像に合わせて選択したフィルタ群のそれぞれの強さを空間方向に検出し、境界線が目立たなくなるようにフィルタの強度を補正するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 前記フィルタ手段は、画像データに対して直交変換を実行する直交変換手段の前段に置かれることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記画面分割手段は、画像データを直交変換手段に用いられるブロックと同様の大きさのブロックに分割するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記直交変換手段は、離散コサイン変換(DCT)を行なう離散コサイン変換手段であることを特徴とする請求項3又は請求項4の何れかに記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記フィルタリング処理は、ローパスフィルタにより実行されることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データの圧縮処理等に用いられる画像処理方法に係り、詳細には、直交変換を用いた画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像圧縮の国際標準としてJPEG (Joint Photographic Expert Group) やMPEG (Moving Picture Expert Group) がある。JPEGは、静止画像を圧縮することを目的としており、すでにカラー静止画像の符号化手法が決定し、国際標準規格として承認される予定である。JPEGについては、チップも製品化されており、このチップを用いたボードも市場に出始めている。JPEGアルゴリズムは、大きく2つの圧縮方式に分けられる。第1の方式はDCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換) を基本とした方式であり、第2の方式は2次元空間でDPCM (Differential PCM) を行なうSpatial (空間関数) 方式である。DCT

方式は量子化を含むため一般には完全に元の画像は再現されない非可逆符号化であるが、少ないビット数においても十分な復号画像品質を得ることができ、本アルゴリズムの基本となる方式である。一方、Spatial方式は、圧縮率は小さいが元の画像を完全に再現する可逆符号化であり、この特性を実現するために標準方式として付加された方式である。

【0003】 DCT方式はさらに必須機能であるベースライン・プロセス (Baseline System) とオプション機能である拡張DCTプロセス (Extended System) の2つに分類される。これらの方式と別に、上記の方式を組み合わせてプログレッシブ・ビルドアップを実現するハイアラキカル・プロセスがある。ベースライン・プロセスは、DCT方式を実現するすべての符号器/復号器がもたなければならない最小限の機能で、ADCT方式 (Adaptive Descrete Cosine Transform Coding: 適応型離散コサイン変換) を基礎としたアルゴリズムである。上記ベースライン・プロセスにおける画像圧縮では画像データを8×8ピクセル単位のブロックで処理をする。処理プロセスは、以下の通りである。

(1) 2次元DCT変換処理

(2) DCT係数の量子化処理

(3) エントロピー符号化処理

2次元DCT変換処理では、図5に示すように空間データを周波数データに変換し、64個のDCT係数を出力する。このとき、色成分は、(Y, CB, CR)としている。この係数のうち行列の中の左上の係数はDC成分と呼ばれ、ブロック・データの平均値である。また、残りの63個の係数は、AC成分と呼ばれる。

【0004】 DC成分の量子化処理では、図5に示すように量子化器で各係数ごとに大きさの異なった量子化ステップ・サイズを設定した量子化マトリクスを用いて、DCT係数を線形量子化する。但し、符号量あるいは復号画品質を制御可能とするために、外部から指定する係数(スケーリング・ファクタ)を量子化マトリクスに乗じた値を実際のマトリクス値として使用し、量子化を行なう。このように、量子化テーブルを参照しながら64個のDCT係数を整数値に量子化する。この量子化処理によって非可逆圧縮となる。また、使用される参照テーブルの内容についてはJPEGでは規定していない。量子化のテーブルは、人間の視覚特性を考慮して作成する。人間は、高周波数成分の視覚情報には鈍いので、この高周波成分は粗く量子化する。

【0005】 エントロピー符号化処理では、まずDC成分と左隣ブロックにおける量子化されたDC成分との差分を計算し、符号化する。この方法は、DPCMと呼ばれる。また、AC成分は図5に示すようなジグザグ・スキャンにより1次元配列に変換される。ベースラインプロセスのエントロピー符号化では、ハフマン符号化方式を用いる。ハフマン符号化処理では各係数がゼロである

かどうかを判定し、連続するゼロの係数は、その長さがランレングスとして勘定される。ゼロでない係数が来ると、その量子化結果とそれまでのゼロ係数のランレングスを組み合わせて、2次元ハフマン符号化される。DC/AC係数のハフマン符号化は、与えられたハフマン符号テーブルに基づくが、量子化マトリクスおよびハフマン符号テーブルは、使用する状況において最適なものになるようにするためデフォルト値はなく、必要に応じて符号器から復号器へ転送して使用する。

【0006】このように、直交変換（一般には、DC 10 T）を用いた画像処理方法は、図5に示したようにフレームメモリに蓄えられ画像データを8×8画素のブロックに分割し、2次元直交変換後、量子化、ジクザグスキャンを行って符号化される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、写真等の自然画像は、情報の殆どが低周波成分に集中することが知られている。そのため、画像に多くの高周波成分が含まれているとDCTで変換したときに非常に圧縮効率が落ちてしまうことになる。そこで、画面中の高周波成分を取り除く方法としてローパスフィルタ（Low-pass filter）をかけることが考えられるが、画面一様にローパス 20 フィルタをかけてしまうと、画像全体がぼやけてしまい視覚的に弱くなってしまいう問題点があった。しかし、高周波成分にも残しておきたい高周波成分と必要ない高周波成分が存在する。すなわち、一画面中には比較的強いフィルタによって落とすもさほど違和感の出ないノイズのような高周波成分と、物体の稜線のようにフィルタによってぼやけてしまうとそれが気になる高周波成分が混在している。1画面に同じ強さのフィルタをかけると、強いフィルタではエッジのぼやけが気になり、弱いフィルタでは高周波成分を落しきれないという欠点があった。そこで本発明は、視覚的に目立たないようにフィルタをかけることができ、圧縮効率を上げることが可能な画像処理方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記目的達成のため、画像データに対しフィルタリング処理を行なうフィルタ手段を備えた画像処理方法であって、前記フィルタ手段は、画面を所定の部分画像毎に分割する画面分割手段と、前記画面分割手段により分割された部分画像毎にフィルタを選択するとともに、選択されたフィルタの強度が隣接する部分画像同士で所定の差があるときはフィルタの強度を補正するフィルタ選択手段と、前記フィルタ選択手段の出力に基づいて画像データに対して部分画像毎にフィルタリング処理を実行する 40 フィルタ実行手段とを備えている。前記フィルタ選択手段は、例えば請求項2に記載されているように、各部分画像に合わせて選択したフィルタ群のそれぞれの強さを空間方向に検出し、境界線が目立たなくなるようにフィ

ルタの強度を補正するものであってもよく、また、前記フィルタ手段は、請求項3に記載されているように、画像データに対して直交変換を実行する直交変換手段の前段に置かれるように構成されていてもよい。また、前記画面分割手段は、例えば請求項4に記載されているように、画像データを直交変換手段に用いられるブロックと同様の大きさのブロックに分割するようにしたものであってもよく、前記直交変換手段は、例えば請求項5に記載されているように、離散コサイン変換（DCT）を行なう離散コサイン変換手段により構成してもよい。さらに、前記フィルタリング処理は、例えば請求項6に記載されているように、ローパスフィルタにより実行されるものであってもよい。

【0009】

【作用】本発明の手段の作用は次の通りである。請求項1、2、3、4、5及び6記載の発明では、画面分割手段により画面が所定の部分画像毎に分割されるとともに、フィルタ選択手段により分割された部分画像毎にフィルタが選択される。この場合、選択されたフィルタの強度が隣接する部分画像同士で所定の差があるときには選択したフィルタの強度が補正される。そして、フィルタ実行手段により選択された補正後のフィルタに基づいて部分画像毎に画像データに対してフィルタリング処理が実行される。従って、部分画像のフィルタの強さの差による歪みを低減させつつ、画質を向上させることができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1～図4は本発明に係る画像処理方法の一実施例を示す図であり、直交変換処理の前段で画像データにフィルタをかけるプレフィルタを備えた画像処理装置に適用した例である。先ず、構成を説明する。図1は画像処理方法に設けられた分割型プレフィルタ10のフィルタをかける手順を示す機能ブロック図であり、図中、矢印はデータの流れを示す。この図において、分割型プレフィルタ10は、画像データを一時的に格納する画像データバッファ11と、画像データを8×8画素のブロック（DCT処理時のブロック分割と同じ単位の大きさのブロック）に分割する画面分割部12と、分割された部分画像毎にその画像に合ったフィルタを選択する各部分フィルタ算出部13と、選択された各部分フィルタの強度（高周波成分のレンジの幅）を求め、各部間でフィルタ強度が極端に違う値とならないようにフィルタ強度を補正するフィルタ強度補正部14と、画像データバッファ11から読出した画像データに、フィルタ強度補正部14により補正された各部分画像毎のフィルタをかけるローパスフィルタ15とにより構成されている。

【0011】次に、本実施例の動作を説明する。前述したように、画像に多くの高周波成分が含まれると、圧縮効率が落ちてしまうことになる。本実施例では画面中の 50

高周波成分を、その画像に合わせて効率的に取除くため1画面をいくつかの部分画像に分割し、分割した部分画像それぞれに合ったフィルタをかけるようにしている。この場合、隣接する部分画像において、それぞれのフィルタの強さにある程度以上の違いがあるとその境界線となる部分が目立ってしまうことが判明した。特に、動画画像においては連続している画像は非常に似ているため、その歪みが強調されて見えてしまうという不具合が生じることがあった。

【0012】そこで、本実施例では各部分画像に合わせて選択されたフィルタ群のそれぞれの強さを空間方向に検出し、境界線が目立たなくなるようにフィルタの強さを加減する。

【0013】以下、図1及び図2を参照しながらフィルタをかける手順を具体的に述べる。図1において、まず、画像データバッファ11からフィルタ選択用の画像データを読み出し、読み出した画像データを画面分割部12でフィルタをかける単位に分割する。本実施例ではDCT処理時のブロック分割単位と同じ大きさの8×8画素毎のブロックに分割する。次いで、図2(a)に示すように各部分フィルタ算出部13によりブロック単位に分割した部分画像毎にその画像に適合したフィルタを算出する。

【0014】実際のフィルタ選択手順としては、例えば画面全体に高周波成分を抽出する2次元のラプラシアンフィルタ12をかける。次いで、それらの値の絶対値をとり、あるしきい値(例えば、1)で切り捨てる。残った値の連続性を見るために、近傍9画素で分散された高周波成分を除去しエッジを保存するメディアンフィルタ14をかける。このようにして得られた値を、実際にフィルタをかける大きさ(8×8)に分解し、そのブロック中の値を合計する。そして、合計値とフィルタ選択値を比較する。

【0015】図3はフィルタ選択値と対応するフィルタの例を示す図であり、例えば、選択値が0のときはフィルタが最も強い最上段のフィルタが、また、選択値が0～2のときはその下のフィルタが選択される。また、この図に示すフィルタ係数は、対応する画素にこの値を乗じて加算し、256で割った値を求める画素の値とする。

【0016】これらの計算により画像の各ブロックにかかるフィルタが選択されるので、それぞれのフィルタを元の画像の態様する部分にかけていく。なお、図6に示すフィルタは7タップの横1次元のフィルタであるから、同様のフィルタを縦方向にかけることによって2次元のフィルタリングを行なうようにする。

【0017】上記フィルタ選択値に基づく各部分フィルタ係数の算出と同時に、図3の左欄に示すように高周波成分のレンジの幅に対応するフィルタ強度を算出する。例えば、上述の例では選択値が0のときの最上段のフィ

ルタ強度は0、また選択値が0～2のときのフィルタのフィルタ強度は1である。このようにして数値化した各部分画像毎のフィルタ強度を、画面に対応させて表にする。図2(a)は選択されたフィルタの強度(図3)を画面に対応させた表を示している。次いで、フィルタ強度補正部14により上記表において各部分間でフィルタ強度に極端な差が生じないようにフィルタ強度を加減した図2(b)に示すような表に作り変える。例えば、図2(a)の左側の上から2番目のブロックではフィルタ強度は5であり、その上の一番左側上のブロックのフィルタ強度の2とではかなりの差がある。このままのフィルタ強度のフィルタでフィルタリング処理を行うと、それらブロック間のブロック境界線が目立ってしまうことになる。そこで、フィルタ強度補正部14により図2

(a)に示す表を、図2(b)に示す表に作り変えて極端に違う数値が隣合うブロック間で連続しないようにする。上述の例では、左側の上から2番目のブロックのフィルタ強度は3に補正される。

【0018】そして、このようにして補正されたフィルタ強度の表(図2(b))に基づいて元の画像の各ブロックにそれぞれの強さのローパスフィルタ15(図4参照)をかけてフィルタリング処理を終える。図4は、選択されたフィルタの表(図2(b))にかかるローパスフィルタの係数を示す図である。

【0019】以上説明したように、本実施例に係るプレフィルタ10は、画像データを8×8画素のブロックに分割する画面分割部12と、分割された部分画像毎にその画像に合ったフィルタを選択する各部分フィルタ算出部13と、選択された各部分フィルタの強度を求め、各部分間でフィルタ強度が極端に違う値とならないようにフィルタ強度を補正するフィルタ強度補正部14と、画像データバッファ11から読み出した画像データに、フィルタ強度補正部14により補正された各部分画像毎のフィルタをかけるローパスフィルタ15を設け、選択されたフィルタ強度を画面に対応させた表にするとともに、該表において極端に違う数値が連続しないようにフィルタ強度を補正するようにしているので、フィルタの強度の差によって生じる部分画像の歪みを低減することでき、画質の向上を図ることができる。

【0020】なお、本実施例では画面を細分化し、その細分化された部分それぞれに適正なフィルタを算出し、フィルタリングをしているので、視覚的な画像の劣化を抑えて高周波成分を取除くことができ、圧縮率を向上させることができる。

【0021】また、本実施例では、圧縮率を高めるためにDCTの前段にフィルタを置くプレフィルタ10として適用しているが、これに限らず、圧縮された画像(例えば、DCTをかけた画像)のノイズを低減して画像を落ち着かせるポストフィルタとして利用することもできる。

10

20

30

40

50

【0022】また、本実施例では、画面をDCTをかける8×8画素のブロックに分割してフィルタをかけるようにしているのが、画面を細分化させ、細分化した部分のそれぞれにフィルタをかけるものであればどのようなものでもよく、例えば16×16画素のブロックでもよいし、DCTをかけるブロックの大きさと同じでなくてもよい。

【0023】また、本実施例ではフィルタをJPEGアルゴリズムに基づく画像処理方法に適用した例であるが、勿論これには限定されず、データを符号化する制御を行なうものであれば全ての装置に適用可能であることは言うまでもない。

【0024】また、本実施例では、変換符号化方式にDCTを適用しているが、このDCT方式には限定されず、例えば、アダマール変換、ハール (Harr) 変換、傾斜変換 (スラント変換)、対称性サイン変換などを用いた画像処理方法に適用することができる。

【0025】さらに、上記プレフィルタ10やフィルタの表、ローパスフィルタ等を構成する回路や部材の数、種類などは前述した実施例に限られないことは言うまでもない。特に、フィルタを数値化した表を平滑化させる方法はローパスフィルタには限定されない。

【0026】

【発明の効果】請求項1、2、3、4、5及び6記載の発明によれば、フィルタ手段が、画面を所定の部分画像毎に分割する画面分割手段と、前記画面分割手段により分割された部分画像毎にフィルタを選択するとともに、

選択されたフィルタの強度が隣接する部分画像同士で所定の差があるときはフィルタの強度を補正するフィルタ選択手段と、前記フィルタ選択手段の出力に基づいて画像データに対して部分画像毎にフィルタリング処理を実行するフィルタ実行手段とを備えているので、画像を細分化し、その部分画像にそれぞれ適正なフィルタをかける処理により圧縮効率を上げることができ、また、連続したフィルタの強度を補正することによりフィルタの強度の差によって生じる部分画像の歪みを低減して画質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理装置の機能ブロック図である。

【図2】画像処理装置のフィルタをかける手順を示す図である。

【図3】画像処理装置のフィルタ選択値とフィルタ係数及びフィルタ強度を示す図である。

【図4】画像処理装置のローパスフィルタの係数を示す図である。

【図5】画像処理装置の画像圧縮手順を示す図である。

【符号の説明】

- 10 プレフィルタ
- 11 画像データバッファ
- 12 画面分割部
- 13 各部分フィルタ算出部
- 14 フィルタ強度補正部
- 15 ローパスフィルタ

【図3】

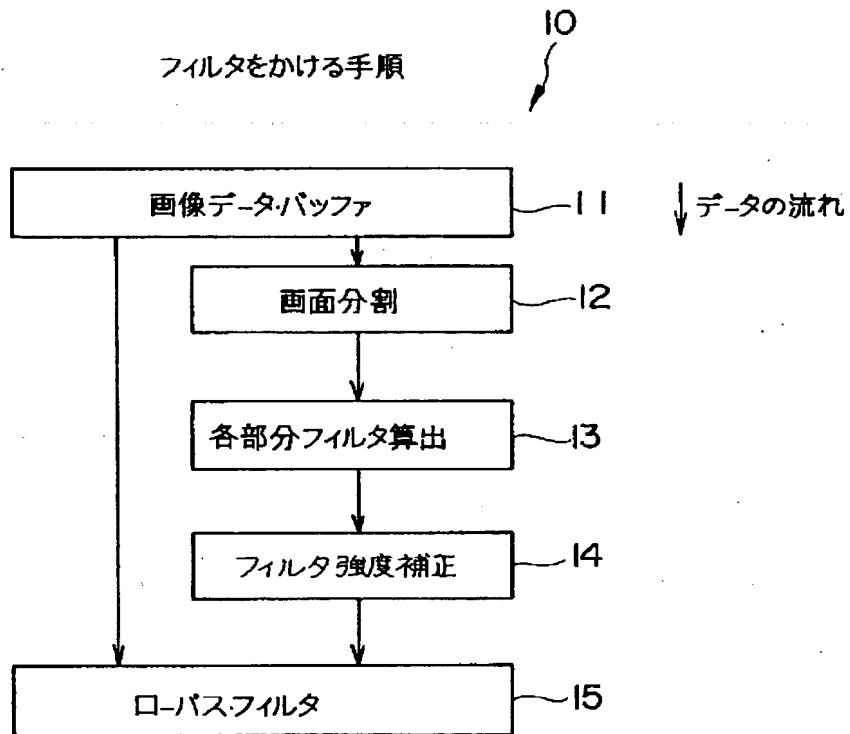
フィルタ選択値とフィルタ係数及びそのフィルタの強度

選択値	フィルタ係数 (12Mbps)															フィルタ強度
0	1	3	-1	-11	-11	22	75	100	75	22	-11	-11	-1	3	1	0
2	-2	0	7	0	-20	0	79	128	79	0	-20	0	7	0	-2	1
350	1	-3	-1	11	-11	-22	75	156	75	-22	-11	11	-1	-3	1	2
400	1	-1	-4	11	-4	-28	71	164	71	-28	-4	11	-4	-1	1	3
500	0	2	-6	6	7	-34	63	180	63	-34	7	6	-6	2	0	4
750	-1	4	-5	0	14	-36	56	192	56	-36	14	0	-5	4	-1	5
1500	0	-2	6	-12	21	-30	37	216	37	-30	21	-12	6	-2	0	6
5000	1	-4	8	-14	21	-28	33	222	33	-28	21	-14	8	-4	1	7

↑フィルタ強

↓フィルタ弱

【図 1】



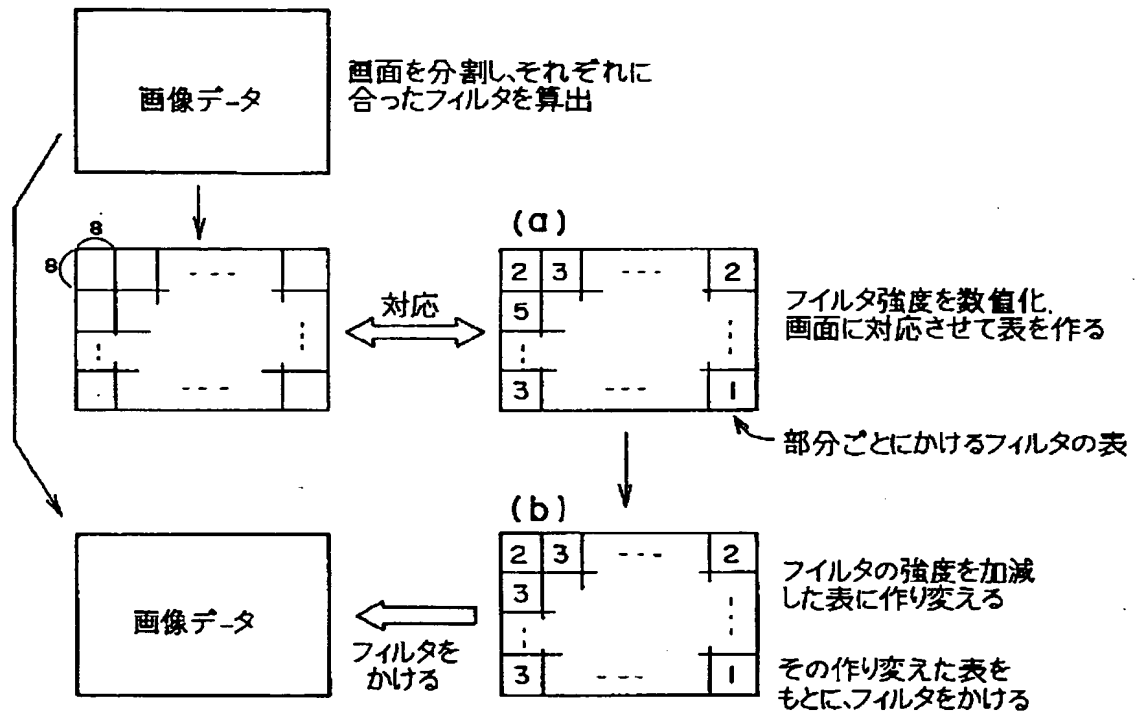
【図 4】

選択されたフィルタの表にかけるローパスフィルタの係数

フィルタ係数														
1	3	-1	-11	-11	22	75	100	75	22	-11	-11	-1	3	1

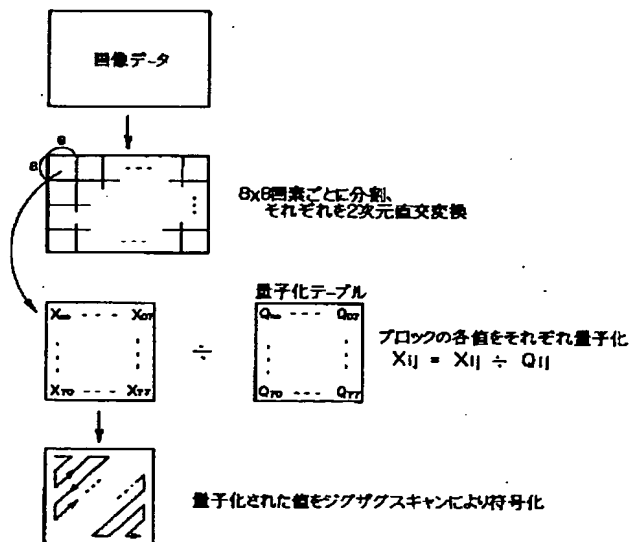
【図 2】

フィルタをかける手順



【図 5】

画像圧縮手順



THIS PAGE BLANK (USPTO)